

CLIPPEDIMAGE= JP402095356A

PAT-NO: JP402095356A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02095356 A

TITLE: MANUFACTURE OF ULTRASONIC PROBE

PUBN-DATE: April 6, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHII, YASUHARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHIMADZU CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63248728

APPL-DATE: September 30, 1988

INT-CL (IPC): A61B008/00;G01N029/24 ;H04R017/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To facilitate manufacture and, simultaneously, to obtain an excellent acoustic characteristic by curving an original panel to be longitudinally and laterally cut in a prescribed curvature along the arranging direction of one part cut groove, thereafter, filling the one part cut groove with a resin, and solidifying it.

CONSTITUTION: An original panel 36 is prepared in which full-face electrodes 32 and 34 are formed on both upper and lower surfaces of a piezoelectric substrate 30, and a plate separation-proofing plate 38 and a signal line 18 are fixed. The original panel 36 is cut in a prescribed pitch in the lateral direction, a total cut groove 4 in a depth up to the separation-proofing plate 38 is formed,

the total cut groove 4 is filled with a resin 10, and it is solidified. Next, the original panel 36 is cut in the prescribed pitch in the longitudinal direction orthogonal to the arranging direction of the total cut groove 4, and the piezoelectric substrate 30 is left uncut. Then, the separation- proofing plate 38 is removed, the original panel 36 is placed on a supporting base 40 having a circular arc recessed surface 40a, and then, the original panel 36 is curved along the longitudinal direction. In such a case, a one part cut groove 6 is filled with the resin and solidified. The supporting base 40 is removed, and a full-face electrode 42 for grounding is provided on the upper surface of the original panel.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-95356

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月6日

A 61 B 8/00  
G 01 N 29/24  
H 04 R 17/00

5 0 2  
3 3 2 Y

8718-4C  
6928-2G  
7923-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 超音波探触子の製造方法

⑯ 特 願 昭63-248728

⑰ 出 願 昭63(1988)9月30日

⑱ 発 明 者 石 井 康 晴 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑲ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 岡田 和秀

#### 明細書

##### 1、発明の名称

超音波探触子の製造方法

##### 2、特許請求の範囲

(1) 分極処理された平板状の圧電基板の下面に全面電極を形成してなる原パネルを準備し、この原パネルの下面に分離防止板および信号線を取り付けた後、

前記原パネルを横方向に所定のピッチで切断して前記分離防止板に至る深さの全部切断溝を形成し、その全部切断溝に樹脂を充填、固化させ、次いで、前記原パネルを全部切断溝の配列方向と直交する縦方向に所定のピッチで切断して圧電基板を切り残した深さの一部切断溝を形成し、

続いて、縦横に切断された原パネルを前記一部切断溝の配列方向に沿って所定の曲率で湾曲させた後、この状態で前記一部切断溝に樹脂を充填、固化し、続いて、その原パネルの上面にアース用の全面電極を形成して湾曲振動子を得、

この湾曲振動子の下面にその形状に沿って予め

円弧状に形成された接合面を有する背面層を固定することを特徴とする超音波探触子の製造方法。

##### 3、発明の詳細な説明

##### (イ)産業上の利用分野

本発明は、コンベックス型超音波探触子やコーンケープ型超音波探触子などのように、振動子が円弧状に配列された構造の超音波探触子の製造方法に関する。

##### (ロ)従来技術とその問題点

一般に、上述のような短軸方向に円弧状を呈する超音波探触子は、特に音響レンズを使用しなくてもフォーカスの設定が可能であるなどの利点がある。

このような超音波探触子を製造する場合、従来は、予め湾曲状に焼結成形した一枚のセラミックパネルを準備し、これを湾曲したバックング材に接着した後、セラミックパネルを切断分離する方法が提供されている。

しかしながら、このような方法では、円弧状のパネルの切断分離のためのダイシングソーとして、

通常の平面パネル切断用のものが使用できず、特殊な装置が必要となり、製造コストが高くなるなどの欠点がある。

また、従来構成のものでは、超音波を走査するため、圧電素子を超音波走査方向に沿って所定のピッチで切断しているだけなので、未だ電気機械変換効率が不十分であり、また、被検体とのインピーダンス整合をとるのが難しい等の不具合がある。

そこで、本出願人は、分極処理のなされた平面状のセラミックパネルを、連結部により一体に連結した状態で、多数のセラミック片に切断分離し、次に、このセラミック片間に、固化時に可撓性を呈する接着剤を充填、固化させ、引き続いて、上記の連結部を除去して、セラミック片同士を接着剤により連結した湾曲可能な複合パネルを得、この複合パネルに、電極を付設するようにした超音波探触子の製造方法を提供した(特願昭61-202178号参照)。

本出願人は、この製造方法についてさらに検討

すなわち、本発明の超音波探触子の製造方法では、分極処理された平板状の圧電基板の下面に全面電極を形成してなる原パネルを準備し、この原パネルの下面に分離防止板および信号線を取り付けた後、前記原パネルを横方向に所定のピッチで切断して前記分離防止板に至る深さの全部切断溝を形成し、その全部切断溝に樹脂を充填、固化させ、次いで、前記原パネルを全部切断溝の配列方向と直交する縦方向に所定のピッチで切断して圧電基板を切り残した深さの一部切断溝を形成し、続いて、縦横に切断された原パネルを前記一部切断溝の配列方向に沿って所定の曲率で湾曲させた後、この状態の下で前記一部切断溝に樹脂を充填、固化し、続いて、その原パネルの上面にアース用の全面電極を形成して湾曲振動子を得、この湾曲振動子の下面にその形状に沿って予め円弧状形成された接合面を有する背面層を固定するようにしている。

## (二)作用

この製造方法によれば、原パネルを一部切断溝

したところ、次の問題点が残されていることが判明した。すなわち、先の製造方法では、固化後に可とう性を呈する接着剤を使用する必要があるため、使用する接着剤の種類が限定され、そのため、音響特性が制約される。また、各セラミック片は完全に分離されているので、背面層に複合パネルを接合する際に湾曲させると、各セラミック片のピッチの乱れが生じ易く、ビームの方向設定を精度良く行えない場合がある。さらに、複合パネルの形成後、その側面に所定のピッチで電極を形成して信号線を取り付けるので、位置合わせに手間がかかり、その調整が面倒である。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、圧電素子が円弧状に配列された超音波探触子の製造方法において、従来よりも一層その製造を一層簡単にし、かつ、音響特性も優れたものが得られるようにすることを目的とする。

## (ハ)問題点を解決するための手段

本発明は、このような目的を達成するために、次の構成を採る。

の配列方向に沿って所定の曲率で湾曲させた後、この状態の下で一部切断溝に樹脂を充填、固化させるので、必ずしも固化後に可とう性を有する接着剤を選択して使用する必要はなく、充填、固化するものであれば良いため、充填樹脂の選択の余地が広がる。

また、各セラミック片は一部切断溝の配列方向に沿って切り離されずに一体に連結されているので、原パネルを湾曲させた場合でも各セラミック片のピッチが揃う。

さらに、湾曲振動子の形成後は、その上面にアース用の全面電極を形成するだけでよいので、その後の電極の切断や信号線の取り付け作業が不要である。

## (ホ)実施例

第1図は、本発明の製造方法によって得られる短軸方向に凹状に湾曲した超音波探触子の斜視図、第2図はその部分拡大斜視図である。

これらの図において、1は超音波探触子の全体を示し、2は湾曲振動子である。この湾曲振動子

2は、横方向(長軸方向)に沿って所定のピッチで配列された全部裁断溝4と、これに直交する縦方向(短軸方向)に沿って所定のピッチで配列された一部裁断溝6とによって断面四角形をした短柱状の多数のセラミック片8が形成されており、各セラミック片8の間に樹脂10が充填、固化されている。この場合、各セラミック片8は横方向に見ると上記の全部裁断溝4により互いに完全分離されているが、一部裁断溝6の配列方向(縦方向)に見ると切り離されずに一体に連結されている。そして、セラミック片8の上面にはアース用の全面電極12が形成され、またセラミック片8の下面には全部裁断溝4によって個別に分離された信号印加用の個別電極14が形成されている。

湾曲振動子2の上面には整合層16が設けられ、また、湾曲振動子2の下面にはFPC等の信号線18が個別電極14に対して電気的に接続されるとともに、円弧状凹面をもつ背面層20が接着固定されている。なお、22はケースである。

次に、上記超音波探触子1の製造工程を、第3

の符号1で示す厚さ分だけ切り残す)深さの一部裁断溝6を形成する(第3図d参照)。これにより、断面四角形をした短柱状の多数のセラミック片8が形成される。この場合、各セラミック片8は上記の全部裁断溝4により互いに完全分離されているが、一部裁断溝6の配列方向(縦方向)に沿っては切り離されずに一体に連結されている。

続いて、原パネル36の下面に接合されている分離防止板38を取り外し、次に、後工程で取り付けられる背面層20の接合面に合致する円弧状凹面40aをもつ支持台40に原パネル36を載置する。この場合、原パネル36は一部裁断溝6の配列方向(縦方向)に可とう性を有するため、縦方向に沿って湾曲する。そこで、この状態で一部裁断溝6に樹脂を充填して固化する(第3図e参照)。

次に、支持台40を取り外して、原パネル36の上面にアース用の全面電極12を設ける(第3図f参照)。これには、導電性のフィルム42を導電性接着剤を用いて張り付ける等により形成さ

図の製造方法の説明図に基づいて順次説明する。

まず、分極処理された平板状の圧電基板30の上下両面に全面電極32、34をそれぞれ形成してなる原パネル36を準備する(第3図a参照)。なお、原パネル36の上面の全面電極32は省略することも可能である。

次いで、この原パネル36の下面に次工程の裁断時の分離防止兼位置決め用の平板状の分離防止板38および信号線(この例ではFPC)18をそれぞれ固着する(第3図b参照)。そして、原パネル36を横方向に所定のピッチで裁断して分離防止板38に至る深さの全部裁断溝4を形成する。この全部裁断溝4によって原パネル36の下面には、個別に分離された信号印加用の個別電極14が形成されることになる。そして、全部裁断溝4に接着剤等の樹脂10を充填して固化させる(第3図c参照)。

次いで、原パネル36を全部裁断溝4の配列方向(横方向)と直交する縦方向に沿って所定のピッチで裁断して圧電基板30を切り残した(第2図

れる。こうして湾曲振動子2が得られる。

そこで、次に、湾曲振動子2の下面に予め円弧状に形成された接合面20aを有する背面層20を固定する(第3図f参照)。また、湾曲振動子2の上面に整合層16を設ける。こうして、所期の超音波探触子1が完成される。

なお、上記の実施例では、短軸方向に凹状に湾曲した超音波探触子の製造方法について説明したが、その他、コンベックス型等の振動子が円弧状に配列された超音波探触子の製造方法について本発明を適用できるのは勿論である。また、この実施例では、支持台38に原パネル36を載置する際に分離防止板38を取り外すようにしているが、分離防止板38が薄いシート等で構成されるような場合には、分離防止板38を剥離することなく、湾曲振動子2を組み立てることも可能である。

(へ)効果

本発明によれば、固化後に可とう性を備えた接着剤を使用する必要がないので、充填樹脂の選択の余地が広がる。そのため、所要の音響特性に応

じて充填樹脂の種類を選定できる。また、各セラミック片は一部縦断溝の配列方向に沿っては切り離されずに一体に連結されているので、これを湾曲させた場合でも各セラミック片のピッチが揃う。このため、精度良い探触子構造が可能となる。また、複合圧電体構造となるため、人体との音響的整合も容易である。さらに、湾曲振動子の形成後は、その上面にアース用の全面電極を形成するだけでよい。

したがって、従来よりも一層製造工程が簡単になり、かつ、音響特性も優れた超音波探触子が得られるようになる等の優れた効果が発揮される。

#### 4、図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図は本発明の製造方法によって得られる超音波探触子の斜視図、第2図は同要部を拡大して示す斜視図、第3図は本発明の製造工程を示す説明図である。

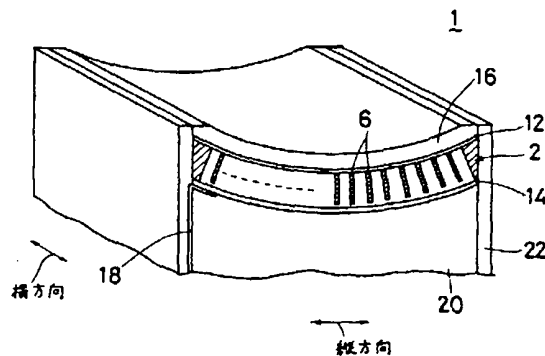
1…超音波探触子、2…湾曲振動子、4…全部縦断溝、6…一部縦断溝、8…セラミック片、10…樹脂、12…全面電極、14…個別電極、16…整合層、18…信号線、20…背面層、

8…整合層、18…信号線、20…背面層。

出願人 株式会社 島津製作所

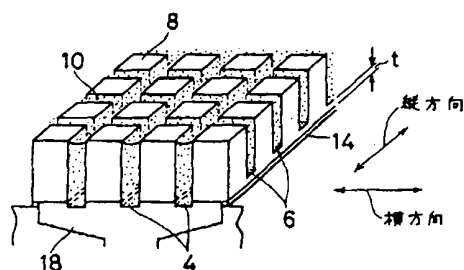
代理人 弁理士 岡田 和 秀

第 1 図

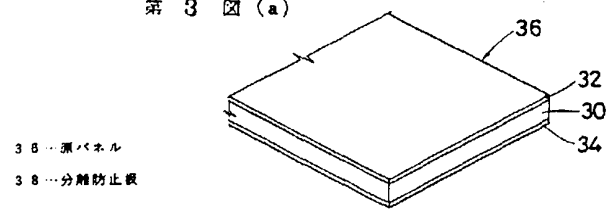


- 1…超音波探触子
- 2…湾曲振動子
- 4…全部縦断溝
- 6…一部縦断溝
- 8…セラミック片
- 10…樹脂
- 12…全面電極
- 14…個別電極
- 16…整合層
- 18…信号線
- 20…背面層

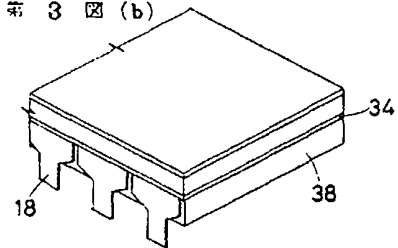
第 2 図



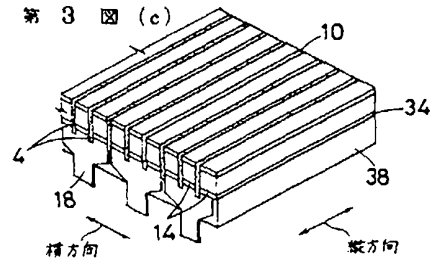
第 3 図 (a)



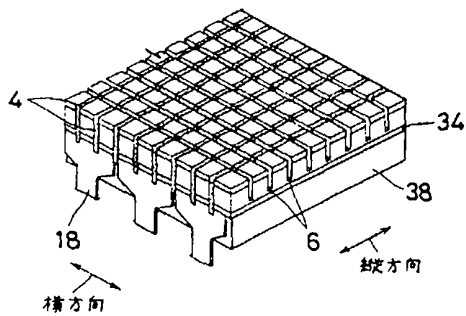
第 3 図 (b)



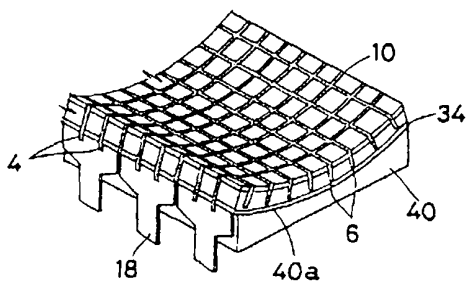
第 3 図 (c)



第 3 図 (d)



第 3 図 (e)



第 3 図 (f)

